

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ФАКУЛЬТЕТ ІНЖЕНЕРІЇ, ТРАНСПОРТУ ТА АРХІТЕКТУРИ  
Кафедра трибології, автомобілів та матеріалознавства

## Пояснювальна записка

до дипломної роботи

бакалавра

Освітньо-кваліфікаційний рівень

Галузь знань 13 Механічна інженерія

Шифр і назва галузі знань

Напрямок підготовки (спеціальність): 132 «Матеріалознавство,  
Відновлення та технічний сервіс автомобілів»

Шифр і назва напрямку підготовки (спеціальності)

на тему: «Модернізація гідравлічного підйому платформи напівпричіпа  
автомобіля»

Шифр ДРМТВА 24. 21162.000 ПЗ

Виконав: студент 3-го курсу,  
група МТВАс-21-2



Підпис

Роман ЕЙСМОНТ

Ім'я, прізвище

Керівник *к.т.н., доц. каф ТАМ.*

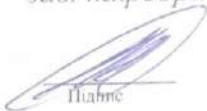


Підпис

Анатолій ВИЧАВКА

Ім'я, прізвище

До захисту допускаю:  
зав. кафедри *ТАМ* *д.т.н., проф.*



Підпис

Олександр ДИХА

Ім'я, прізвище

17 06 2024 р.

Хмельницький, 2024

# ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет інженерії, транспорту та архітектури


Кафедра трибології, автомобілів та матеріалознавства

Освітній рівень бакалавр

Спеціальність 132 «Матеріалознавство».

Спеціалізація «Відновлення та технічний сервіс автомобілів»

**ЗАТВЕРДЖУЮ**  
Завідувач кафедри ТАМ

  
Диха О.В.  
04 березня 2024 року

## ЗАВДАННЯ

### НА ДИПЛОМНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Ейсмонт Роману Володимировичу

Прізвище, ім'я, по батькові

1. **Тема роботи:** Модернізація гідравлічного підйому платформи напівпричіпа автомобіля.

**керівник роботи:** Вичавка Анатолій Анатолійович, викладач каф. ТАМ.

Прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання

Затверджено наказом університету від 16.02.2024 р. № 8 (Д 16)

2. **Строк подання студентом проекту (роботи) на кафедру 20.06.2024 р.**

3. **Вихідні дані до проекту (роботи)** Матеріали курсових робіт та проектів.

4. **Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)**

- 1) Характеристика підприємства.
- 2) Активатор розвантаження кузова.
- 3) Модернізація гідроприводу.

5. **Перелік графічного матеріалу (презентація):**

Розробити презентацію у вигляді слайдів з розкриттям питань відповідно до мети роботи.

## 6. Консультанти розділів проекту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

7. Дата видачі завдання 04 березня 2024 р.

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Строк виконання етапів проекту (роботи)	Примітка
1	Характеристика підприємства.	4.04.2024	вик
2	Активатор розвантаження кузова.	18.05.2024	вик
3	Модернізація гідроприводу.	25.05.2024	вик
4	Оформлення роботи	16.06.2024	вик
5	Захист роботи	20.06.2024	

Студент



Підпис

Р.В. Ейсмонт

Ініціали, прізвище

Керівник роботи



Підпис

А.А. Вичавка

Ініціали, прізвище

## РЕФЕРАТ

Судент групи МТВАс-21-2: Ейсмонт Р.В.

Структура та обсяг пояснювальної записки. Дипломна робота на тему «Модернізація гідравлічного підйома платформи напівпричіпа автомобіля» складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел, який налічує 13 найменувань, розміщених на 2 сторінках, та 1 додатку розміщеного на 14 сторінках. Роботу викладено на 71 сторінці, з них 67 сторінок основного тексту, на яких розміщено 16 рисунків і 10 таблиць.

Застосування спеціалізованих автомобілів і автопоїздів у різних галузях народного господарства дає змогу істотно підвищити збереження вантажів, що перевозяться, знизити собівартість автотранспортних перевезень і вплинути на продуктивність праці в галузях, які він обслуговує. Тому дуже важливо для досягнення цих цілей поліпшити умови праці водія шляхом механізації процесу розвантаження.





Недоліками серійно випущених причепів з пристроями активізації розвантаження є складна конструкція і висока матеріаломісткість, також до недоліків можна віднести необхідність застосування ручної праці для повного розвантаження погано сипучих і злиплих матеріалів під час їх перевезення. У результаті процес транспортування цих вантажів відбувається при підвищених витратах і низькій продуктивності.

У випускній кваліфікаційній роботі пропонується модернізувати самоскидний напівпричіп НЕФАЗ 9509-0000016-30 із заднім розвантаженням.

*Ключові слова: НАПІВПРИЧІП; АКТИВАТОР РОЗВАНТАЖЕННЯ; ГІДРОЦИЛІНДР; КУТ НАХИЛУ ПЛАТФОРМИ; ШВИДКІСТЬ ПІДЙОМУ КУЗОВУ.*

## ЗМІСТ

ВСТУП	5
1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА	7
1.1 Загальні відомості.	7
1.2 Рухомий склад.	9
1.3 Характеристика персоналу.	10
1.4 Характеристика виробничо-технічної бази.	10
1.5 Характеристика системи постачання.	13
1.6 Характеристика охорони праці.	19
1.7 Аналіз проблеми.	27
2. АКТИВАТОР РОЗВАНТАЖЕННЯ КУЗОВА	34
2.1 Існуючі способи підвищення ефективності розвантаження.	34
2.2 Аналіз конструкції активатора розвантаження.	35
2.3 Пропонована конструкція активатора розвантаження.	42
3. МОДЕРНІЗАЦІЯ ГІДРОПРИВОДУ	46
3.1 Призначення вузла гідроприводу.	46
3.2 Вимоги, що висувуються до конструкції.	46
3.3 Конструкторський розрахунок.	52
4. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА	57
4.1 Розрахунок капітальних вкладень у модернізацію напівпричепа	57
4.2 Економічна ефективність	58
ВИСНОВКИ	68
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	69
ДОДАТОК	71

				ДРМТВА 24.21162.000. ПЗ				
Зм	Арк	№ Докум.	Підпис	Дата	Модернізація гідравлічного підйома платформи напівпричепа автомобіля	Літера	Аркуш	Аркушів
Виконав		Ейсмонт						4
Перевір.		Вичавка				ХНУ, МТВАс-21-2		
Н.контр.		Бабак						
Затвер.		Диха						

## ВСТУП

Автомобільний транспорт широко використовується в усіх галузях народного господарства. Перед автомобільним транспортом поставлено такі завдання: підвищити ефективність використання автотранспортних засобів, і насамперед за рахунок широкого застосування причепів і напівпричепів, скорочення непродуктивних простоїв, поліпшити структуру автомобільного парку.

З розвитком автомобільного транспорту виникли стабільні вантажопотоки однорідних вантажів, унаслідок чого в багатьох випадках виявилось економічно доцільно спеціально пристосовувати вантажні автомобілі для систематичного перевезення певних вантажів, з'явилися так звані спеціалізовані автомобілі.

Застосуванням спеціалізованих автомобілів і автопоїздів підвищує збереження вантажів, що перевозяться, дає змогу полегшити або повністю механізувати навантажувально-розвантажувальні роботи і цим істотно підвищити продуктивність праці та знизити собівартість автотранспортних перевезень.

Найпоширенішим типом спеціалізованих вантажних автомобілів є автомобілі-самоскиди. Їх випуск в даний час становить близько 20% від загального випуску вантажних автомобілів. За своєю конструкцією автомобілі-, причепи- і напівпричепи-самоскиди, спеціально пристосовані для перевезення і механізованого розвантаження навалювальних і сипучих вантажів.

Використання самоскидів у комплексі з екскаваторами, транспортерами, з вантаженням за допомогою бункерів дає змогу повністю механізувати навантажувально-розвантажувальні роботи, що за масових перевезень навалювальних і насипних вантажів на порівняно короткі відстані (до 15...20 км) дає великий економічний ефект.

					<b>ДРМТВА 22.21162.000. ПЗ</b>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Навалювальні та насипні вантажі становлять значну частину вантажів, що перевозяться автомобільним транспортом. Це будівельні матеріали та продукти сільського господарства, які допускають перевезення їх у кузовах вантажних автомобілів без тари, і вивантаження скиданням.

Наразі виявляється все більший інтерес до самоскидів підвищеної вантажопідйомності, здатних перевозити 15 - 25 тонн вантажів і дає змогу пересуватися в умовах утрудненої прохідності. Крім того, крім вантажопідйомності та тягово-динамічних якостей, важливого значення нині набувають екологічність і комфортабельність автомобілів.

					<b>ДРМТВА 22.21162.000. ПЗ</b>	<i>Арк.</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		



Для забезпечення стабільності якості продукції на всіх етапах виробничого процесу на підприємстві працює оснащена атестована лабораторія. ТОВ "Бентонітові Долини" сертифіковане за міжнародними стандартами і має:

- Сертифікат відповідності Системи Менеджменту Якості (СМЯ), що відповідає вимогам ISO 9001-2015 стосовно виробництва та продажу бентопорошків і активованої бентонітової глини.

- Сертифікат Американського Нафтового Інституту (API), на право маркувати продукцію - бентоніт категорії ОСМА - за специфікацією 13 А (ліцензія № 13А-0084).

Серед споживачів ТОВ "Бентонітові долини": у ливарній галузі - Камаз, АВТОВАЗ та інші, понад 30-ти нафтогазовидобувних і сервісних компаній, зокрема Роснефть, Газпром, Шлюмберже, залізорудні ГЗК.

(Михайлівський, Лебединський, Качканарський, Карельський окатиш та інші), а також багато інших підприємств України та ближнього зарубіжжя.

Родовище є екологічно чистим продуктом. На родовищі проводять моніторинг стану довкілля та виконують заходи щодо унеможливлення техногенного впливу гірничих робіт, проводять рекультивацийні роботи з відновлення порушених земель і ландшафту.

На підприємстві є велика кількість кар'єрної техніки, кранів і спеціальних автомобілів. Автомобільна техніка працює у важких умовах експлуатації. Для стабільної та надійної роботи техніки необхідна правильна організація ТО і ремонту. Випускною кваліфікаційною роботою пропонується розглянути тему щодо вдосконалення робіт з ТО і ремонту автомобілів на підприємстві ТОВ "Бентонітові долини".

## 1.2 Рухомий склад

Інформацію про рухомий склад підприємства наведено в таблиці 1.1.

					<b>ДРМТВА 22.21162.000. ПЗ</b>	<i>Арк.</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Таблиця 1.1 - Рухомий склад

Група	Кількість
КамаЗ-6520	1
КамаЗ-5511	3
КамаЗ-6515	1
КамаЗ-5460	9
КамаЗ-594316	1
МАЗ 630305	1
МАЗ 54329	9
МАЗ КС3577	1
Автокран УРАЛ 4320	1
Автобус ЛіАЗ 525636	1
Автобус ПАЗ 32053	3
Автобус ГАЗ 32213	2
Цистерна ГАЗ 5312	1
Цистерна ГАЗ 473878	1
ГАЗ 3302	2
Легковий Hyundai IX 35	1
Легковий TOYOTA HILUX	1
Легковий Mercedes-Benz GL550 4 Matic	1
Легковий УАЗ 29891	1
Легковий LADA 212140	1
Легковий Форд "Фокус"	1
Легковий ВАЗ 21140	1
Легковий ВАЗ 21074	1
Легковий УАЗ 315195	1
Легковий НІВА Шевроле	1
Легковий Toyota LandCruiser 200	1
Легковий Porsche Cayenne	1
Легковий Hyundai Tucson	1
Легковий ГАЗ 3310	1
Легковий MAZDA 5	1
Екскаватор гусеничний EO-5126	1
Екскаватор гусеничний Hyundai R450	1
Екскаватор гусеничний ЕКГ 5А	1
Екскаватор гусеничний ЕК-270 LC-05	1
Екскаватор Коматцу PC400	1
Трактор ТМ 10	1
Трактор Т-20.01 ЯБР	1
Бульдозер Б10М	1
Бульдозер Т330	1
Бульдозер Т170	1
Автонавантажувач Toyota 62-8FD 20	1
Навантажувач Амкодор 342 В	6
Навантажувач В-138	1
Автогрейдер ДЗ-98	1

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

ДРМТВА 22.21162.000. ПЗ

Арк.

### 1.3 Характеристика персоналу

Організацію управління АТХТОВ "Бентонітові долини" представлено на рисунку 1.1.



Рисунок 1.1 - Організація управління АТГТОВ "Бентонітові долини"

### 1.4 Характеристика виробничо-технічної бази

Робота проводиться в одну зміну. Тривалість зміни 8 годин. Режим роботи підприємства з 8 години 00 хвилин до 17 години 00 хвилин. Основна робота починається з 9 години ранку і до 17 години вечора.

На малюнку 1.2 представлено виробничий корпус, на якому зображено зони та ділянки з ТО і ТР.

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ДРМТВА 22.21162.000. ПЗ				

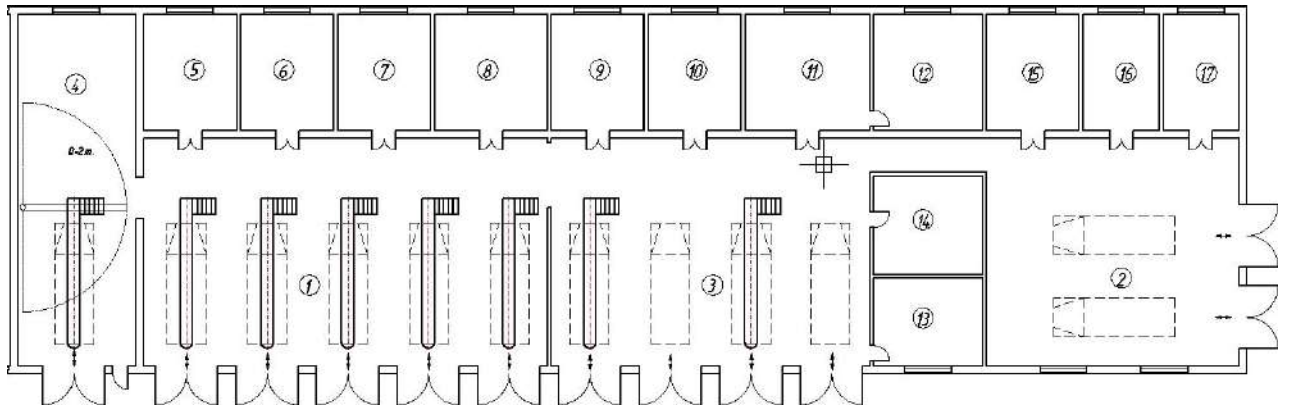


Рисунок 1.2 - План виробничого корпусу: 1 - зона ТР; 2 - зона УМР; 3 - зона ТО; 4 - агрегатна дільниця; 5 - шиномонтажна дільниця; 6 - мідницька дільниця; 7 - зварювальна дільниця; 8 - ковальсько-ресорна дільниця; 9 - слюсарно-механічна дільниця; 10 - акумуляторна дільниця; 11 - склад мастильних матеріалів; 12 - склад інструментів, матеріалів, запчастин; 13 - електротехнічна дільниця; 14 - дільниця ремонту паливної апаратури; 15 - кімната відпочинку, роздягальня; 16 - технічне приміщення; 17 - санвузол.

Поточний ремонт автомобілів полягає в усуненні несправностей і пошкоджень, що виникають, які виявляються в процесі експлуатації автомобіля або під час проведення технічного обслуговування, шляхом ремонтних операцій, пов'язаних із частковим або повним розбиранням агрегатів, складальних одиниць або їх заміною, а також із заміною окремих деталей.

На малюнку 1.3 представлено виробничий корпус, де мають бути розміщені зони діагностики, ТО, ТР, УМР, виробничі пости та ділянки.

					<b>ДРМТВА 22.21162.000. ПЗ</b>	<i>Арк.</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		



Рисунок 1.3 - Виробничий корпус

На малюнку 1.4 представлена зона стоянки автотранспортної техніки



Рисунок 1.4 - Стоянка автотранспортної техніки

На підприємстві для проведення ремонту рухомого складу є, фізично і морально застаріле обладнання та інструментальне оснащення. Повна відсутність обладнання для діагностики та УМР.

					<b>ДРМТВА 22.21162.000. ПЗ</b>	<i>Арк.</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		



для зберігання запасних частин і матеріалів; а також спеціалізований склад для приймання, зберігання та видачі паливно-мастильних матеріалів; склад утилю. Основний склад має секції для шин, лакофарбових матеріалів і хімікатів.

Основні завдання працівників складів:

- раціональна організація зберігання матеріальних цінностей, що виключає або зменшує природний убуток і зниження якості;
- підготовка запасних частин і матеріалів для потреб виробництва;
- своєчасне виявлення зайвих матеріальних цінностей і вжиття заходів до їх реалізації;
- своєчасне інформування диспетчерського пункту комплексу підготовки виробництва про зниження рівня запасів або відсутність запасних частин;
- сприяння правильній витраті матеріалів згідно із затвердженими нормами;
- організація обліку матеріальних цінностей;
- упровадження засобів механізації під час переробки вантажів і здійснення обліку.

Склади повинні забезпечувати збереження матеріальних цінностей (не допускати старіння й окислення матеріалів тощо), пожежну безпеку, нормальні санітарно-гігієнічні умови для працівників. Тому відповідно до фізичних, хімічних та інших якостей матеріальних цінностей, що зберігаються, вибирають конструкцію сховища, встановлюють найбільш раціональні параметри зберігання (температура на складі, вологість повітря, освітленість, повітрообмін тощо).

Паливо і мастильні матеріали повинні зберігатися, наприклад, у стандартних резервуарах різної місткості, які закопують у землю або розташовують у підвалах і на відкритих майданчиках. Під час зберігання велику увагу слід приділяти дотриманню правил протипожежної безпеки,

					<b>ДРМТВА 22.21162.000. ПЗ</b>	<i>Арк.</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		



Облік матеріальних цінностей, що надходять на склад, а також виданих виробництву і повернутих назад, здійснюється з використанням типової первинної документації, затвердженої Міністерством фінансів РФ: прибуткового ордера (форми М-3 і М-4), акта про приймання матеріалів (форми М-10 і М-11), накладної на внутрішнє переміщення матеріалів (форми М-12 і

М-13), накладної на відпуск матеріалів "на сторону" (форми М-14 і М-15), картки складського обліку (форма М-17), відомості обліку залишків матеріалів на складі (форма М-20), довідки про відхилення фактичного залишку від установлених норм запасу (форма М-34).

При надходженні на склад нових запасних частин і матеріалів оформляється прибутковий ордер. Надходження матеріалів від підрозділів АТП (здавання запасних частин власного виготовлення, повернення невикористаних матеріалів, здавання на склад відходів тощо) оформляється накладною у двох примірниках. Так само оформляється переміщення матеріалів зі складу на склад.

Запасні частини та матеріали відпускають виробництву на підставі вимоги, підписаної керівником інженерно-технічної служби (ІТС). Для оперативного контролю за використанням установленого ліміту вноситься відповідний запис у карту обліку використання ліміту. На середніх і великих АТП широко використовується відпуск матеріалів виробництву за лімітно-забірними картками (форми М-8 і М-9), які оформляють терміном на два місяці; один їх примірник перебуває на складі, інший - у споживача. Відпуск матеріалів "на бік" оформляється спеціальною накладною, яка виписується в трьох примірниках.

Загальний облік матеріальних цінностей на АТП зазвичай ведеться за сальдовим методом: на складах здійснюється кількісний облік, а в бухгалтерії - вартісний. Дані первинних документів щодо приходу і витрат на складі заносять до карток складського обліку, в яких зазначають залишок запасних

					<b>ДРМТВА 22.21162.000. ПЗ</b>	<i>Арк.</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

частин, матеріалів і швидкозношуваних виробів у натуральному вираженні. У бухгалтерії на основі цих же документів складають оборотні відомості.

Наприкінці кожного місяця залишки з карток складського обліку переносять до сальдових книг, підраховують їхню загальну вартість, а підсумки порівнюють з оборотними відомостями.

При надходженні матеріальних цінностей їх оцінка та облік здійснюються за фактичною собівартістю придбання (вартість, сплачена постачальнику, плюс транспортно-заготівельні витрати). При відпуску цінностей виробництву в документацію вноситься та сама оцінка.

Запасні частини придбаваються підприємством для ремонту і заміни зношених частин автомобілів. Запчастини можуть бути виготовлені на самому підприємстві, надійти від постачальників або підзвітних осіб, які закупають матеріали за готівку.

Усі придбані запчастини оприбутковуються на складі. Матеріально відповідальна особа в день надходження цінностей на склад складає в одному примірнику прибутковий ордер. Прибутковий ордер виписується на фактично прийнятій кількості цінностей. Запчастинам, що надходять на склад, присвоюється номенклатурний номер. На кожен номенклатурний номер відкривається картка обліку матеріалів. Записи в картці ведуться матеріально відповідальною особою на підставі первинних прибутково-видаткових документів у день здійснення операції.

Представник ремонтного цеху отримує запчастини зі складу за вимогою накладною форми. Накладну у двох примірниках складає матеріально відповідальна особа складу, що здає матеріальні цінності. Її підписують здавач і одержувач запасних частин. Нові запасні частини видають із комори тільки в обмін на зношені. Зношені запасні частини, що підлягають ремонту, передають у ремонтний цех (дільницю), а після ремонту повертають на склад. Непридатні до подальшого використання запчастини активують і оприбутковують у коморі за масою брухту як інші матеріали. У встановлені

					<b>ДРМТВА 22.21162.000. ПЗ</b>	<i>Арк.</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		



Після ремонту місцевих пошкоджень облік роботи шини триває за тією ж карткою.

Щомісяця в кожному картку обліку роботи шини вноситься фактичний пробіг.

Під час заміни шини на ходових колесах запасною шиною водій зобов'язаний повідомити відповідальному за облік роботи шин дату заміни шини і номер шини, знятої і встановленої, показання спідометра в момент установки. Ці дані фіксуються в картках обліку роботи замінюваної і запасної шин.

Під час зняття шини з експлуатації в картці обліку роботи шини зазначається: дата демонтажу, повний пробіг, найменування причини зняття, місяцю, залишкова висота малюнка протектора (за найбільшим зносом), куди направлено шину - в ремонт, на відновлення, на поглиблення малюнка протектора нарізкою, в утиль або рекламацію.

У разі направлення шини на відновлення, поглиблення малюнка протектора або в утиль картка обліку її роботи підписується членами комісії. У цьому випадку картка обліку є актом списання шини. На шини, що надійшли після відновлення, заводяться нові картки обліку їх роботи.

Заміна зношених шин на нові проводиться після виконання нормативного експлуатаційного пробігу. У разі недопробігу автомобільних шин з'ясовуються його причини, які відображаються в акті на списання.

## 1.6 Характеристика охорони праці

Охорона праці і техніка безпеки - це комплекс заходів і відповідних прийомів виконання робіт, що забезпечують збереження здоров'я трудящих на виробництві. Відповідальність за охорону праці і техніку безпеки, а також за проведення заходів щодо зниження і запобігання виробничому

					<b>ДРМТВА 22.21162.000. ПЗ</b>	<i>Арк.</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

травматизму, професійним захворюванням у цілому по підприємству покладається на керівника підприємства, а по окремих ділянках - на відповідних керівників.

Для запобігання виробничому травматизму на кожному підприємстві розробляються і доводяться до відома працюючих відповідні правила техніки безпеки і пожежної безпеки. Керівництво підприємства зобов'язане забезпечити своєчасне і якісне проведення інструктажу та навчання працюючих безпечних прийомів і методів роботи.

Інструктажі за характером і часом проведення поділяються на:

- вступний;
- первинний;
- повторний;
- позаплановий;
- цільовий.

Під час проведення вступного інструктажу мають бути роз'яснені:

- основні положення українського законодавства з техніки безпеки та виробничої санітарії;
- правила внутрішнього трудового розпорядку на підприємстві, правила поведінки на території, у виробничих і побутових приміщеннях, а також значення попереджувальних написів, плакатів і сигналізацій;
- особливості умов роботи відповідної ділянки та заходи щодо запобігання нещасним випадкам;
- вимоги до працюючих щодо дотримання особистої гігієни, і правила виробничої санітарії на підприємстві;
- норми видачі та правила користування спецодягом, спецвзуттям і захисними пристосуваннями;
- порядок оформлення нещасного випадку, пов'язаного з виробництвом;
- вимоги пожежної безпеки.

					<b>ДРМТВА 22.21162.000. ПЗ</b>	<i>Арк.</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

До програми інструктажу з безпечних прийомів і методів на робочому місці входять:

- загальне ознайомлення з технологічним процесом на цій ділянці виробництва;
- ознайомлення з будовою устаткування, пристроїв, огорожувальних і захисних пристроїв, а також застосуванням засобів індивідуального захисту (запобіжних пристроїв);
- порядок підготовки до роботи (перевірка справності обладнання, пусковихприладів, заземлювальних пристроїв, пристроїв та інструментів);
- вимога правильної організації та утримання робочого місця;
- основні правила безпеки при виконанні робіт, які повинен виконувати даний робітник індивідуально і спільно з іншими робітниками.

Участь водіїв, працівників інших спеціальностей у технічному обслуговуванні та ремонті рухомого складу допускається у разі відповідності їх кваліфікації та кваліфікаційній характеристиці виконуваних робіт; у протилежному випадку залучення працівників до цих робіт можливе тільки після професійного навчання. У зв'язку зі зміною умов праці з працівниками обов'язково проводиться інструктування з охорони праці на робочому місці.

ТО і ТР автомобілів проводиться у спеціально відведених місцях (постах), оснащених необхідними приладами і пристосуваннями, інвентарем, обладнанням та інструментом, у тому числі спеціалізованим, передбаченими певним видом робіт.

На пости ТО і ТР автомобілі повинні подаватися чистими і в сухому стані.

Постановка автомобілів на пости ТО і ТР здійснюється під керівництвом завідувача.

Не допускається в'їжджати в приміщення стоянки, ТО і ТР на автомобілі, габарити якого перевищують зазначені над в'їзними воротами.

Автомобіль, установлений на пост ТО і ТР, необхідно надійно закріпити шляхом установлення щонайменше двох упорів під колеса, загальмувати

					<b>ДРМТВА 22.21162.000. ПЗ</b>	<i>Арк.</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		



- знімати і ставити ресори на автомобілях, причепах, напівпричепах усіх конструкцій і типів без попереднього їхнього розвантаження від маси кузова шляхом вивішування кузова з установкою козелків під нього або раму автомобіля

- проводити технічне обслуговування і ремонт автомобіля при працюючому двигуні, за винятком окремих видів робіт, технологія проведення яких вимагає пуску двигуна

- піднімати або вивішувати автомобіль за буксирні пристосування, гаки шляхом захоплення за них тросами, ланцюгом або гаком підйомного механізму

- знімати, встановлювати і транспортувати агрегати при зачалуванні їх тросами або канатами

- піднімати, навіть короткочасно, вантажі масою, більшою за ту, що вказана на табличці цього підйомного механізму

- піднімати вантаж при косому натягу троса або ланцюгів

- працювати на несправному обладнанні, а також з несправними інструментами та пристосуваннями

- самому проводити усунення несправностей обладнання

- залишати інструмент і деталі на краях оглядової канави

Під час ремонту та обслуговування вантажних автомобілів робітники повинні бути забезпечені риштуваннями або драбинами-стрем'янками.

Застосовувати приставні драбини не дозволяється.

Риштування повинні бути стійкими і мати поручні та драбину. Металеві опори риштувань повинні бути надійно пов'язані між собою.

Дошки настилу риштування повинні бути укладені без зазорів і надійно закріплені. Кінці дощок повинні знаходитися на опорах. Товщина дощок риштування повинна бути не менше 40 мм.

Переносні драбини-стрем'яки повинні мати врізні сходинок шириною не менше 150 мм. Не допускається застосовувати драбини з набивними

					<b>ДРМТВА 22.21162.000. ПЗ</b>	<i>Арк.</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		



розчинниками тощо);

- зберігати легкозаймисті та горючі рідини, кислоти, фарби, карбід кальціютощо;
- заправляти автомобілі паливом;
- зберігати чисті обтиральні матеріали разом із використаними;
- захаращувати проходи між стелажми та виходи з приміщень (матеріалами, обладнанням, тарою тощо);
- зберігати відпрацьоване мастило, порожню тару з-під палива, мастильних матеріалів та антифризу.

Під час проведення ТО і ТР, пов'язаного зі зняттям паливних баків, а також ремонту паливних проводів, через які може статися витікання палива з баків, останні перед ремонтом повинні бути повністю звільнені від палива. Злив палива повинен здійснюватися в місцях, що виключають можливість його загоряння.

Для зберігання мастильних, лакофарбових, горючих і легкозаймистих матеріалів, а також хімікатів повинні передбачатися окремі спеціально обладнані приміщення. Розлите мастило або паливо необхідно негайно видаляти за допомогою піску або тирси, які після використання слід зсипати в металеві ящики з кришками, що встановлюються поза приміщенням.

Відпрацьоване мастило повинно зливатися в спеціальні металеві або підземні резервуари, зберігатися в спеціальних вогнестійких приміщеннях з дотриманням вимог до зберігання рідин з температурою спалаху парів вище +61°C і реалізовуватися в установленому в організації порядку.

Використані обтиральні матеріали (промаслені кінці, ганчір'я тощо) повинні негайно прибиратися в металеві ящики з щільними кришками, а після закінчення робочого дня видалятися з виробничих приміщень у спеціально відведені місця.

Обладнання, інструмент і пристосування, що застосовуються під час ТО автомобіля, протягом усього терміну експлуатації повинні відповідати

					<b>ДРМТВА 22.21162.000. ПЗ</b>	<i>Арк.</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		



заходів до їх усунення і роблять запис у книзі майстра або керівника ділянки.

Двічі на місяць керівник з представником комісії охорони праці обходять ввірені їм ділянки роботи. Після обходу вони дають відповідні розпорядження про усунення недоліків, виявлених під час огляду. Усі помічені недоліки або порушення Правил і вимог охорони праці вносяться до журналу.

Контроль проводиться із залученням технічних фахівців і керівників об'єднання не рідше 1 разу на квартал. Поряд з іншими питаннями на третьому ступені перевіряються стан травматизму та умов праці, показники поліпшення умов праці (комплексний коефіцієнт), виконання угоди щодо поліпшення умов праці.

За результатами перевірки складають протокол, у якому зазначають недоліки і порушення, призначають відповідальних за виконання намічених заходів, встановлюють терміни виконання.

### 1.7 Аналіз проблеми

Застосування спеціалізованих автомобілів і автопоїздів у різних галузях народного господарства дає змогу істотно підвищити збереження вантажів, що перевозяться, знизити собівартість автотранспортних перевезень і вплинути на продуктивність праці в галузях, які він обслуговує. Тому дуже важливо для досягнення цих цілей поліпшити умови праці водія шляхом механізації процесу розвантаження.

Самоскидний автопоїзд - це спеціалізований вантажний автомобіль, призначений для масових перевезень насипних (навалочних) вантажів. До того, як набули поширення самоскиди, насипні вантажі, як і всі інші, перевозили на бортових автомобілях загальнотранспортного призначення з дерев'яною платформою. Завантажували і розвантажували такі автомобілі вручну лопатами або вилами, що вимагало великих витрат сил і часу.

					<b>ДРМТВА 22.21162.000. ПЗ</b>	<i>Арк.</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

На автопоїзді-самоскиді цей процес розвантаження повністю механізований. Для цього міцна металева платформа шарнірно укріплена на рамі автомобіля (або виконана у вигляді самоскидного напівпричепа) і може нахилитися назад на кут 45 ... 55°, при цьому відбувається природне зсипання вантажу.

Енергія, необхідна для підйому платформи, передається гідравлічним, пневматичним, електричним, механічним і комбінованим приводами.

Внаслідок малого зносу деталей, що труться, термін служби гідравлічних підймальних механізмів відповідає терміну служби самоскида, а іноді й перевищує його. На більшості сучасних самоскидів застосовуються гідравлічні підйомні механізми. Застосування гідравлічних підйомних механізмів дає змогу знизити витрати часу на підйом і опускання платформ, підвищити надійність і безпеку роботи.

В Україні 25% території займають зони надмірного зволоження, в яких під час розроблення ґрунту відбувається налипання, а в зимовий період і намерзання ґрунту на кузов самоскида. При цьому сили тертя і прилипання становлять 30-70% від загального опору під час розвантаження кузова, а продуктивність знижується в 1,2-2 рази і більше.

Значна частина самоскидів експлуатується в районах Уралу і Сибіру, де період з мінусовою температурою досить тривалий і становить 180-240 днів на рік. Температура повітря в середньому досягає - 27°C, знижуючись в окремі дні до -50 °C.

Застосовувані на практиці методи боротьби з цим явищем трудомісткі і малоефективні, негативно позначаються на працездатності робочого обладнання самоскидів. Одним з основних напрямків підвищення продуктивності автомобільних самоскидів є розробка методів і засобів захисту кузовів самоскидів від адгезії ґрунту.

Вага вантажу становить значну частину загальної ваги самоскида з вантажем: у напівпричепа-самоскида 70...80%. Під час розвантаження

					<b>ДРМТВА 22.21162.000. ПЗ</b>	<i>Арк.</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

самоскида перекиданням відбувається переміщення центру ваги кузова з вантажем щодо шасі.

Деякі вантажі, наприклад, як волога бентонітова глина, починають сповзати лише за значних кутів нахилу кузова -  $45...50^0$  .

Для повного видалення залишків вантажу, що прилипають до кузова, доцільно збільшувати кут перекидання кузова і вводити пристрої для струшування кузова або пристрої типу "скребок".

Розроблені та вироблені нині пристрої, що активізують розвантаження матеріалів, схильних до прилипання до кузова транспортного засобу, не дають змоги модернізувати наявні на підприємстві причепи.

Недоліками серійно випущених причепів з пристроями активізації розвантаження є складна конструкція і висока матеріаломісткість, також до недоліків можна віднести необхідність застосування ручної праці для повного розвантаження поганосипучих і злиплих матеріалів під час їх перевезення. У результаті процес транспортування цих вантажів відбувається при підвищених витратах і низькій продуктивності.

У випускній кваліфікаційній роботі пропонується модернізувати самоскидний напівпричіп НЕФАЗ 9509-0000016-30 (рисунок 1.5) із заднім розвантаженням.

Напівпричіп-самоскид НЕФАЗ-9509-16-30 призначений для перевезення різних сипких будівельних вантажів (щебінь, пісок, ПГС), за винятком скельних порід і кругляка, всіма видами доріг у складі автопоїзда з сідельними гідрофікованими тягачами.

					<b>ДРМТВА 22.21162.000. ПЗ</b>	<i>Арк.</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		



Рисунок 1.5 - Самоскидний напівпричіп НЕФА3-9509-0000016-30

Рама: являє собою зварену конструкцію, що складається з двох поздовжніх лонжеронів із високоміцної сталі S700, балок, поперечок, опорної плити і кронштейнів кріплення вузлів.

Рама напівпричепи передньою частиною опирається на сидло тягача.

Плита зчипки: з 2-х дюймовим шворнем.

Підвіска і осьовий агрегат: тривісна пневматична підвіска BPW з осями BPW вантажопідйомністю 9 тонн кожна.

Передня вісь підйомна. Системи управління пневмопідвіскою виробництва ф. "Haldex".

Колеса з шинами: на напівпричепі встановлено 6 дискових коліс 11.75 - на 22.5 з безкамерними шинами 385/65R22.5. Додатково напівпричіп укомплектований одним запасним колесом.

В базовій комплектації на напівпричіп встановлюються шини Kormoran.

Таблиця 1.3 - Технічні характеристики самосвального напівпричепи НЕФА3-9509-0000016-30:

					<b>ДРМТВА 22.21162.000. ПЗ</b>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



ходуруху.

Електрообладнання: розраховане на постійну напругу 24 V, з живленням від бортової мережі автомобіля тягача з підключенням через роз'єми 24N і 24S.

Світлотехніка встановлена згідно з ГОСТ Р 41.48-2004 (Правила ЄЕК ООН № 48) і включає:

- габаритне освітлення: переднє, бічне, заднє, контурне;
- блок задніх багатофункціональних ліхтарів;
- ліхтар освітлення номерного знака.

Конструкція кузова напівпричепа: сталевий напівкруглої форми, з передньою похилою стінкою і заднім бортом.

1. Передня стінка: зі сталі 09Г2с товщиною 4 мм. 2. Бічні стінки: зі сталі 09Г2с товщиною 4 мм.

3. Задній борт: задній сталевий борт, що відкривається, з 2 гаковими запорами виготовлений зі сталі 09Г2с завтовшки 4 мм.

4. Підлога: зі сталі 09Г2с товщиною 6 мм.

Робочий оглядовий майданчик напівпричепа: служить для зручності розмотування/ змотування тенту і візуального контролю наповнення кузова, розташований у передній частині напівпричепа, комплектується приставними знімними сходами, які кріпляться збоку на лонжероні рами ПП. Майданчик і знімна драбина захищені від корозії обробкою методом гарячого цинкування.

Укривний тент, що скручується, за допомогою рукоятки допомагає захистити від видування насипного вантажу під час руху напівпричепа, а також захистити від зовнішніх впливів, виготовлений з ПВХ щільністю 650 - 680 gr/m<sup>2</sup>

Фіксація і натяжка тенту в розмотаному стані здійснюється за допомогою ременів кріплення з храповим механізмом.

Гідрообладнання: напівпричіп-самоскид обладнаний гідравлічним перекидним пристроєм.

					<b>ДРМТВА 22.21162.000. ПЗ</b>	<i>Арк.</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Гідравлічний перекидний пристрій забезпечує підйом і опускання платформи, зупинку її в будь-якому проміжному положенні в процесі підйому і опускання, автоматичне обмеження максимального кута підйому, автоматичне обмеження тиску в гідросистемі. Керування механізмом підйому і опускання платформи - електропневматичне, дистанційне, з кабіни водія перемикачами, встановленими на щитку приладів.

Гідравлічний перекидний пристрій (однопровідна гідросистема) містить:

- коробку відбору потужності (КОМ) з масляним насосом, призначену для відбору потужності від коробки передач (розташовані на тягачі); гідроциліндр - телескопічний п'ятиступінчастий односторонньої дії фірми HYVA (встановлений на напівпричепі).

- гідророзподільник золотникового типу, що служить для керування потоком робочої рідини в гідросистемі перекидного механізму (розташований на тягачі);

- вимикач обмеження ходу гідроциліндра обмежує підйом платформи при досягненні платформою максимального кута підйому (встановлений на напівпричепі);

- блок електропневмоклапанів, що служить для ввімкнення КОМ і керування гідророзподільником (розташований на тягачі);

- бак масляний - штампо-зварної конструкції, забезпечений фільтрами на заливній горловині та зливній магістралі (розташований на тягачі).

З метою виключення або зменшення неможливості розвантаження самоскида штатним способом пропонується збільшити кут підйому платформи, що призводить до виникнення більшої сили скочування на вантаж і полегшує звільнення платформи від вантажу. Пропонується максимально існуючий кут підйому  $45^{\circ}$  збільшити до  $50^{\circ}$ .

Крім того, пропонується оснастити кузов пристроєм типу "скребок" для максимального очищення кузова від перевезеного ґрунту.

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ДРМТВА 22.21162.000. ПЗ				

## 2 Активатор розвантаження кузова

### 2.1 Існуючі способи підвищення ефективності розвантаження

Вантаж у процесі транспортування піддається механічним, кліматичним і біологічним впливам.

Під час транспортування вантажів восени та навесні схильність матеріалів, що перевозяться, до налипання збільшується у зв'язку з коливаннями температур (від мінусових до плюсових) і підвищенням вологості навколишнього повітря.

Самоскидні напівпричепи в низці випадків під час транспортування вантажів із підвищеною липкістю не забезпечують повне розвантаження причепа за один підйом кузова, оскільки частина матеріалу налипає до днища кузова, унаслідок чого збільшується час циклу і знижується продуктивність розвантаження (рисунок 2.1). До наймасовіших вантажів підвищеної липкості, що переміщуються у виробництві, належать бентонітова глина.

Для розв'язання цієї проблеми розроблено і виробляють причепи, оснащені додатковими робочими органами, пристосуваннями або матеріалами, що забезпечують їхнє ефективне розвантаження за один цикл.



Рисунок 2.1 - Неповне розвантаження кузова транспортного засобу

					ДРМТВА 22.21162.000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Існуючі на даний час класифікації не охоплюють причепи, оснащені самоскидними пристроями, що активізують розвантаження транспортного засобу. Ці причепи скорочують час, що витрачається на розвантаження важковисипних, здатних до налипання або примерзання до кузова транспортного засобу вантажів, оскільки розвантажуються без залишків на днище кузова. Класифікація причепів в залежності від самоскидного пристрою розвантаження представлена на малюнку.

## 2.2. Пропонована конструкція активатора розвантаження

Причепи з самоскидними пристроями можуть мати гравітаційні, вібраційні, зіштовхувальні, пневматичні, конвеєрні та дискові пристрої для активізації розвантаження.

Причепи з гравітаційною активізацією розвантаження виконують з більш високим кутом перекидання кузова (до 50-55°). За своєю суттю це причепи без активізуючих пристроїв, які не виключають налипання або примерзання вантажів під час розвантаження. До недоліків застосування цих причепів можна віднести те, що під час розвантаження на поверхні з ухилом можливий ризик перекидання, а також обмеження за висотою, що перешкоджає застосуванню цих причепів у приміщенні. До переваг цих причепів можна віднести простоту обслуговування і універсальність їх застосування.

Вібраційні активатори розвантаження являють собою вібратори ексцентрикового типу, що встановлюються на кузові причепа.

					<b>ДРМТВА 22.21162.000. ПЗ</b>	<i>Арк.</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		



Рисунок 2.3 - Сема роботи вібраційного активатора

Вібраційні активатори розвантаження в процесі їх експлуатації зарекомендували себе як малоефективні засоби, оскільки створювана ними вібрація на кузові є недостатньою для повного розвантаження транспортного засобу в разі налипання або примерзання вантажів.

Причепи з активізацією розвантаження зіштовхувального типу бувають із гідравлічним приводом (рисунок 2.4), причіп-штовхач, ланцюговим (рисунок 2.5) і гвинтовим пристроєм подачі.

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ДРМТВА 22.21162.000. ПЗ				



Рисунок 2.4 - Причепи з активізацією розвантаження зіштовхувального типу з гідравлічним приводом



Рисунок 2.5- Причепи з активізацією розвантаження зіштовхувального типу з ланцюговим приводом.

Причепи з активізацією розвантаження зіштовхувального типу з гідравлічним і ланцюговим пристроєм подачі можна застосовувати як із сипкими, так і зі зв'язковими і важкосипкими вантажами, мають високу продуктивність і ефективність розвантаження. Такі причепи можуть

					<b>ДРМТВА 22.21162.000. ПЗ</b>	<i>Арк.</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

застосовуватися в умовах, коли потрібна невелика висота підйому кузова. Недоліками їх є висока матеріаломісткість, складніша конструкція і підвищені вимоги до гідросистеми трактора, а також складність або неможливість переоснащення цими системами універсальних причепів, які є на балансі діючих підприємств.

Недоліками причепів із ланцюговим пристроєм подачі також є висока власна маса приводу зіштовхувального механізму, необхідність регулювання натягу ланцюга внаслідок подовження пластин і зносу шарнірів ланцюга.

Причепи з гвинтовим механізмом приводу зіштовхувального пристрою (шкребка) не забезпечують надійної роботи через зношування гвинта і гайки, а також їх заклинювання внаслідок прогину гвинта під навантаженням. Для забезпечення необхідної швидкості скребка необхідне застосування додаткового понижувального механізму (редуктора). Крім того, мала швидкість руху гайки по гвинту збільшує час розвантаження і знижує продуктивність транспортного засобу.

Причепи з активізацією розвантаження конвеєрного типу бувають з конвеєрною стрічкою, з пересувним днищем на ланцюговому приводі і шнековим пристроєм подачі, встановленим у нижній конусній частині кузова або в задній частині кузова.

Перевагою причепів із конвеєрною стрічкою є відсутність обмеження підйому кузова за висотою, тобто причепи можна застосовувати в закритих приміщеннях, оскільки вони не вимагають високого кута перекидання.

Недоліками є складність конструкції і технічного обслуговування, а також обмеженість довжини ходу стрічки. При великому навантаженні на стрічку під час транспортування вантажів, що мають велику масу і щільність, можуть утворюватися розриви і пошкодження стрічки, що тягнуть за собою повну втрату працездатності даного причепа. При великому навантаженні на стрічку також зростає енергоємність процесу розвантаження.

Недоліками причепів із гвинтовим (шнековим) пристроєм подачі є

					<b>ДРМТВА 22.21162.000. ПЗ</b>	<i>Арк.</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

складність конструкції та обмеженість застосування внаслідок стирання і пошкодження вантажу під час розвантаження.

У будівельній і гірничодобувній техніці для активізації розвантаження матеріалів, які можуть налипати або примерзати до кузова транспортного засобу, застосовується підігрів кузова. Так, самоскидні напівпричепи САТ (завод "Спецавтотехніка", Бобруйськ) оснащені автономною тепловою гарматою на дизпаливі (рисунок 2.6).



Рисунок 2.6 - Причіп з використанням автономного підігрівального пристрою

Існує конструкція причепа, де для обігріву кузова застосовують тепло вихлопних газів двигуна транспортного засобу.

Цей пристрій має вузьку спеціалізацію і не дає змоги ефективно здійснювати розвантаження причепа від вантажів, схильних до налипання. Його застосування можливе тільки за умови додаткової модернізації кузова.

На заводі "ТОНАР" проблему налипання і примерзання вантажу під час перевезень самоскидною технікою вирішують за рахунок покриття кузова спеціальним матеріалом OKULEN (рисунок 2.7).

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ДРМТВА 22.21162.000. ПЗ				









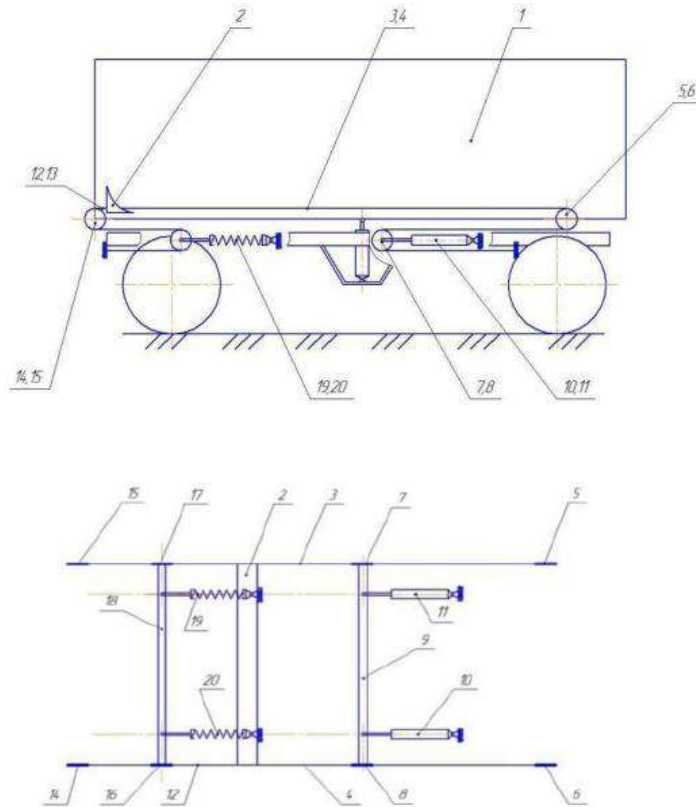


Рисунок 2.9 - Схема активатора розвантаження

Активатор розвантаження працює таким чином (рисунок 2.10).

Транспортний засіб подається до місця розвантаження, при цьому в кузові 1 перебуває об'єм  $V_0 = V_1 + V_2$  (див. Малюнки 2.8, 2.9) Далі кузов 1 транспортного засобу переводиться в похиле положення. При цьому частина важковисипного вантажу (об'єм  $V_1$ ) залишається в кузові 1. Для повного розвантаження кузова вмикається активатор розвантаження. Для цього створюється тиск у приводних гідроциліндрах 2, і їхні штоки починають висуватися. Разом зі штоками гідроциліндрів переміщається рухома балка зі встановленими на них блоками 3. Переміщення блоків 3 призводить до руху робочих гілок канатів 4 з закріпленням на них скребком 5. Під час руху скребок тисне на вантаж, забезпечуючи повне розвантаження кузова. Після завершення розвантаження кузова тиск у гідроциліндрах поступово

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ДРМТВА 22.21162.000. ПЗ				



## 3 Модернізація гідроприводу

### 3.1 Призначення вузла, що вивчається

Самоскидний автопоїзд - це спеціалізований вантажний автомобіль, призначений для масових перевезень насипних (навалювальних) вантажів.

На автопоїзді-самоскиді цей процес розвантаження повністю механізований. Для цього міцна металева платформа шарнірно укріплена на рамі автомобіля (або виконана у вигляді самоскидного напівпричепа) і може нахилитися назад на кут 45 ... 55°, при цьому відбувається природне зсипання вантажу.

Енергія, необхідна для підйому платформи, передається гідравлічним, пневматичним, електричним, механічним і комбінованим приводами.

Внаслідок малого зносу деталей, що труться, термін служби гідравлічних підймальних механізмів відповідає терміну служби самоскида, а іноді й перевищує його. На більшості сучасних самоскидів застосовуються гідравлічні підйомні механізми. Застосування гідравлічних підйомних механізмів дає змогу знизити витрати часу на підйом і опускання платформ, підвищити надійність і безпеку роботи.

### 3.2 Вимоги, що висуваються до конструкції

Самоскидна установка складається з двох частин: платформи і підйомного механізму.

Особливістю експлуатації самоскидів є те, що їх здебільшого використовують для масових перевезень сипучих (навалювальних) вантажів.

Гідросистеми мають бути обладнані:

- пристроями для випуску повітря з місць можливого його скупчення;
- пристроями для запобігання та очищення робочої рідини й очищення;

					<b>ДРМТВА 22.21162.000. ПЗ</b>	<i>Арк.</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		



механізму вводиться низка допоміжних пристроїв:

- пристрої для прискореного повернення платформи після розвантаження в транспортне положення;
- пристрої для фіксації платформи в транспортному положенні;
- пневматичний або електричний привід увімкнення і вимкнення коробки відбору потужності та керування краном гідроприводу;
- пристрої для струшування платформи, для видалення прилиплих залишків вантажу;
- пристрої для блокування (вимкнення) ресор під час розвантаження для підвищення бічної стійкості автомобіля;
- запобіжні пристрої, що унеможливають увімкнення в роботу гідроциліндра в разі замкнутих або неправильно підготовлених шарнірів платформи (у самоскидів із розвантаженням на два боки або три боки);
- гідровиводи для підключення гідравлічних підйомних механізмів причепів.

Гідравлічні перекидні пристрої застосовуються на більшості сучасних самоскидів. Конструкції гідроприводів, що застосовуються на сучасних автомобілях - причепах - і напівпричепах-самоскидах, дуже різноманітні, проте всі вони аналогічні за принципом роботи і кількістю основних вузлів.

Гідроприводи самоскидів різних марок відрізняються конструкцією вузлів і їх компонованням на шасі автомобіля. Крім того, на деяких моделях самоскидів у конструкцію перекидного пристрою вводиться низка допоміжних пристроїв.

На малюнку 3.1 представлено гідравлічну схему розглянутого напівпричепа.

					<b>ДРМТВА 22.21162.000. ПЗ</b>	<i>Арк.</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		



притискається до сідла, роз'єднуючи вхідний і вихідний отвори крана.

Масляний бак, штампований. У верхній частині його є заливна горловина і фланець кріплення фільтра. У нижній - отвір для зливу оливи, закритий різьбовою пробкою, і всмоктувальний патрубок. У заливній горловині встановлено фільтр. Горловина закривається різьбовою кришкою з під штампованими отворами, що з'єднують порожнину бака з атмосферою, і показником рівня оливи, що має нижню і верхню позначки. Рівень оливи в баку має бути в межах цих позначок. Для запобігання потраплянню пилу і бруду всередину масляного бака в кришці встановлена волосяна набивка. На зливній магістралі до фланця кріпиться фільтр масляного бака. У разі надмірного засмічення фільтрувального елемента тиск у зливній магістралі зростає, внаслідок чого відчиняється кульковий клапан, і масло зливається в бак, минаючи фільтрувальний елемент.

Крани управління служать для підйому й опускання платформи.

При нейтральному положенні нагнітальна магістраль кранів управління з'єднана зі зливною магістраллю. Під час подавання повітря в пневмокамеру крана керування масло надходить у порожнину гідроциліндра на опускання платформи. Під час подавання повітря в пневмокамеру крана керування клапан перекриває зливну магістраль, і масло надходить у порожнину гідроциліндра на підйом платформи. Для того щоб зупинити платформу в проміжному положенні, треба подати повітря в пневмокамеру крана управління і напірна магістраль

У корпусі крана керування встановлено запобіжний клапан. Під час загвинчування клапана, буртик у тіло корпусу крана керування роз'єднує напірну і зливну магістраль. У разі перевантаження тиск у системі зростає і спрацьовує запобіжний клапан, який перепускає масло в маслобак, припиняючи підйом платформи. Зворотний клапан - служить для пропускання робочої рідини тільки в одному напрямку.

Гідророзподільник - служить для управління потоком робочої рідини в

					<b>ДРМТВА 22.21162.000. ПЗ</b>	<i>Арк.</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

гідросистемі. Повітря подається в пневмокамеру гідророзподільника і перемикає потік масла з підйому на опускання.

Гідроциліндр підйому платформи - телескопічний, двосторонньої дії. У корпусі гідроциліндра розміщені висувні кільця (плунжери) хід яких обмежується під час висування уступами, а під час руху вниз - упорними кільцями. Напрямок висувних ланок забезпечується чавунними напрямними втулками, які утримуються стопорними кільцями. Ущільнення висувних ланок здійснюється гумовими манжетами, що знаходяться між проставками і захисними кільцями.

Для того щоб підняти платформу, необхідно запустити двигун, переконатися, що тиск повітря в пневмосистемі автомобіля не нижчий за 500 кПа, за необхідності довести його до необхідної величини. Натиснути на педаль зчеплення і поставити важіль пневмокрана приводу насоса у ввімкнене положення. Плавно відпустити педаль зчеплення. За температури навколишнього повітря нижче мінус 20°C, необхідно прогріти за допомогою двигуна масло в системі до робочої температури, увімкнувши насос самоскидної установки на 2...3 хв під час роботи двигуна. Поставити важіль пневмокрана у ввімкнене положення.

Швидкість підйому регулюється зміною частоти обертання коенчатого вала двигуна.

При досягненні необхідного кута нахилу платформи важіль встановлюється в початкове положення. У разі необхідності зупинки платформи в проміжному положенні в процесі підйому важіль переводиться у початкове положення, а важіль у ввімкнене положення. Навантажену платформу зупиняти в проміжних положеннях не рекомендується, оскільки виникає загроза перекидання автомобіля.

Для того щоб опустити платформу, необхідно поставити важіль пневмокрана у ввімкнене положення. Переконавшись, що платформа опустилася, потрібно поставити важіль у вимкнене положення. За опущеної

					<b>ДРМТВА 22.21162.000. ПЗ</b>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

платформи потрібно натиснути на педаль зчеплення і поставити важіль пневмокрана у вимкненню приводу масляного насоса у вимкнене положення.

Розривні муфти дають змогу під'єднати манометри для вимірювання величини максимальних тисків у магістралях підйому платформи.

Масляний насос чутливий до перевантажень, якості застосовуваної оливи, тому, щоб уникнути передчасного виходу з ладу, не рекомендується використовувати оливу, не передбачену хімотологічною картою.

### 3.3 Конструкторський розрахунок

Нині найбільшого поширення в конструкціях самоскидів набули хитні гідропідйомники з шарнірним кріпленням штока до платформи. Розглянемо кінематику такого механізму і визначимо зусилля на штоку гідропідйомника.

Уведемо такі позначення:  $G$  - сила тяжіння навантаженої платформи;  $P$  - осьова сила;

$A$  - точка опори гідропідйомника;

$B$  - точка кріплення штока гідропідйомника до платформи;  $O$  - вісь обертання платформи;

$\gamma^\circ$  - кут підйому платформи.

У міру висування штока з гідроциліндра точка  $B$  переміщається по дузі  $B_1-B_2-B_3-B_4$  відносно опори платформи (точка  $O$ ) від свого первісного положення за  $\gamma^\circ=0$  (точка  $B$ ).

Змінну довжину гідропідіймача позначимо через  $X$ . Для розрахунку осьової сили будемо користуватися графоаналітичним методом. Для цього складають рівняння моментів відносно опори кріплення платформи (точка  $O$ ).

Зусилля  $P$  визначається за формулою,  $H$

					<b>ДРМТВА 22.21162.000. ПЗ</b>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$P = G \frac{A}{B} \quad (3.1)$$

Відстані А і В заміряються за графіком.

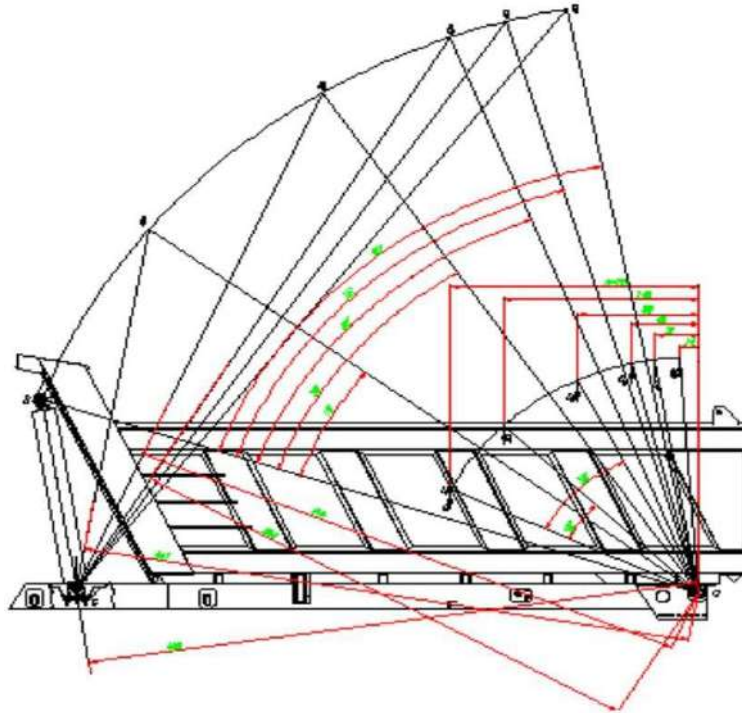


Рисунок 3.2 - Схема роботи кузова

Розрахунок ведеться за умови вантажу, що не зсипався. Тиск масла в циліндрі визначається за формулою, МПа

$$P = \frac{p}{s} \quad (3.2)$$

де S - площа гідроциліндра, м<sup>2</sup>.

Число ланок підйомника визначається числом внутрішніх циліндрів, що виходять з основного зовнішнього циліндра. На кожній ділянці тиск масла визначається за формулою 3.2.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

ДРМТВА 22.21162.000. ПЗ

Арк.



Визначимо розміри гідроциліндра за допустимими напруженнями і навантаженням.

Припустимо що, максимальний тиск, що діє в циліндрі за номінального завантаження платформи, становитиме 15 МПа. Максимальний тиск виникає в момент висування останнього плунжера і за кінематичним розрахунком має бути розвинене зусилля 72 кН.

Прийmemo  $\sigma_T = 300$  МПа;  $d = 3$  мм.

Тоді для гільз запас міцності  $n_T = 2,8$  і допустиме напруження, МПа

$$[\sigma] = \frac{\sigma_T}{n_T} \quad (2.3)$$

$$[\sigma] = \frac{300}{2,8} = 107;$$

для корпусу запас міцності  $n_T = 3$  і допустиме напруження, МПа

$$[\sigma] = \frac{300}{3} = 100.$$

Радіус внутрішньої порожнини гільзи, м

$$r = \sqrt{\frac{P}{\pi \cdot P}} \quad (2.4)$$

Товщина стінки другої гільзи, м

$$h = \frac{r \cdot a}{1 - 0,5 \cdot a^2}$$

					<b>ДРМТВА 22.21162.000. ПЗ</b>	<i>Арк.</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

де для гільз

$$a = \frac{p}{[o]}; \quad (2.5)$$

Складемо таблицю 3.2. За отриманими розмірами підбираємо гідроциліндрстандартними розмірами.

Таблиця 3.2 - Зведені дані розрахунків

Робочий діаметр мм.	Робоча площа см <sup>2</sup> .	Хід повний робочий, мм	Кут перекидання, град.	Розміри плечей, мм		Осьова сила P у кН при G = 270 кН	Тиск P в МПа
				А	Б		
117	107,5	1630	0	181	448	109,1	10,15
117/100	107,5/78,5	2920	14	154	452	92	8,56/11,7
100/80	78,5/50,3	4250	28	118	435	72	9,17/14,3
80	50,3	5440	50	68	407	45,1	8,97

Решта елементів гідроприводу підйому кузова залишаються штатними.

					<b>ДРМТВА 22.21162.000. ПЗ</b>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

#### 4 Економічна частина

##### 4.1 Розрахунок капітальних вкладень у модернізацію напівпричепа

Собівартість виготовлення проектового напівпричепа, грн.

$$C_{\text{ПР}} = C_{\text{ГЦ}} + C_{\text{актив}} + C_{\text{мон}}, \quad (4.1)$$

де  $C_{\text{ГЦ}}$  - вартість придбаного гідроциліндра, грн. (таблиця 4.1);  $C_{\text{актив}}$  - вартість виготовлення активатора розвантаження, грн. (таблиця 4.1);  $C_{\text{мон}}$  - вартість монтажу конструкції на напівпричепі, грн.

Таблиця 4.1 - Витрати на придбання основних вузлів і деталей

Найменування	Кількість, шт.	Ціна за одиницю, грн.	Разом, грн.
Гідроциліндр підйому платформи	1	200000	200000
Гідроциліндр активатора	2	80000	160000
Пружини	2	5400	10800
Блоки	16	1200	19200
Трос	20	450	9000
Скребок	1	8000	8000
Разом			407000

Вартість монтажу конструкції на напівпричепі, грн.

$$C_{\text{мон}} = T \cdot C_{\text{год}}, \quad (4.2)$$

де  $T$  - обсяг робіт із монтажу (приймаємо орієнтовно), год.

$C_{\text{год}}$  - годинна тарифна вартість монтажників, грн/год.  $C_{\text{мон}} = 25 \cdot 520 = 13000$ .

Разом вартість переобладнання складе, грн.

					<b>ДРМТВА 22.21162.000. ПЗ</b>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



$$Y_c = \frac{q\phi}{q} \quad (4.3)$$

де  $q_\phi$  - кількість фактично перевезеного вантажу, т;

Визначимо час одного обороту, який включає в себе час навантаження в пункті А, час на рух з А в Б, час розвантаження в пункті Б, час на рух з Б в А.

$$t_{\text{оберт}} = t_{\text{п}} + t_{\text{АБ}} + t_{\text{р}} + t_{\text{БА}}. \quad (4.4)$$

Пробігом називається відстань, яку проходить автомобіль за певний період часу. Загальний пробіг, який здійснює автомобіль, підрозділяється на продуктивний і непродуктивний.

Продуктивний пробіг вантажних автомобілів називається навантаженим пробігом. За умовами завдання вантаж перевозиться на ділянках А - Б, а між ділянками Б - А - холостий пробіг

$$l_{\text{АБ}} = 2,5 \text{ км};$$

$$l_{\text{БА}} = 2,5 \text{ км}.$$

Час, необхідний на пробіг цих ділянок, год

$$t_{\text{АБ}} = t_{\text{БА}} = t_{\text{АБ}}/V_{\text{Т}} = 2,5/42,5 = 0,06;$$

Час роботи на маршруті

$$T_{\text{м}} = T_{\text{н}} - T_0; \quad (4.5)$$

де  $T_0$  - нульовий час на підготовчо-заклучні операції та обід водія,  $T_0 = 1,5$

					<b>ДРМТВА 22.21162.000. ПЗ</b>	<i>Арк.</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

год.

$T_n$  - час у наряді,  $T_n = 8$  годин.

Визначимо, скільки повних обертів автомобіль може зробити за робочий день

$$n_{\text{обор}} = T_n / t_{\text{обор}} ;$$

Тоді скоригований час роботи на маршруті, год.

$$T'_M = n_{\text{обор}} \cdot t_{\text{обор}}.$$

Скоригований час роботи в наряді, год.

$$T'_n = T'_M + T_0. \quad (4.6)$$

Коефіцієнт використання пробігу за оборот визначається відношенням сумарного пробігу з вантажем за оборот до загального пробігу.

Загальний пробіг включає в себе довжини всіх ділянок маршруту

$$V_{\text{оберт}} = \frac{L_r}{L_{\text{об оборт}}}$$

Середня експлуатаційна швидкість  $V_{\text{Э}}$  - це середня умовна швидкість руху ПС за час його перебування на лінії, км/год

$$V_{\text{Э}} = \frac{L_{\text{об}}}{T'_n} \quad (4.7)$$

Продуктивність ПС вимірюється кількістю виконаних тонно-кілометрів або перевезених тонн вантажу за одиницю часу.

					<b>ДРМТВА 22.21162.000. ПЗ</b>	<i>Арк.</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Продуктивність ПС за одну поїздку: утоннах:

$$U_e = q \cdot y_c \quad (4.8)$$

у тонно-кілометрах:

$$W_e = q \cdot y_c \cdot L_r. \quad (4.9)$$

Продуктивність ПС за зміну: утоннах:

$$U_{pд} = \frac{T_n \cdot q \cdot \gamma_c \cdot \beta \cdot V_T}{l_{er} + t_{п-р} \cdot \beta \cdot V_T}; \quad (4.10)$$

у тонно-кілометрах:

$$W_{pд} = \frac{T_n \cdot q \cdot \gamma_D \cdot l_{er} \cdot \beta \cdot V_T}{l_{er} + t_{п-р} \cdot \beta \cdot V_T}; \quad (4.11)$$

Годинна продуктивність ПС: утоннах:

$$U_{pч} = \frac{q \cdot \gamma_c \cdot \beta \cdot V_T}{l_{er} + t_{п-р} \cdot \beta \cdot V_T}; \quad (4.12)$$

у тонно-кілометрах:

$$W_{pч} = \frac{q \cdot \gamma_D \cdot l_{er} \cdot \beta \cdot V_T}{l_{er} + t_{п-р} \cdot \beta \cdot V_T}. \quad (4.13)$$

					<b>ДРМТВА 22.21162.000. ПЗ</b>	<i>Арк.</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		



де  $P_{\text{Од}}$  - витрати на оформлення документів, грн;

$P_{\text{ГСМ}}$ - витрати на ПММ і робочі рідини, грн;

$P_{\text{КОС}}$ - витрати на компоненти з обмеженим терміном служби, грн;

$P_{\text{ТОіР}}$ - витрати на технічне обслуговування і ремонт, грн;

$P_{\text{ДО}}$  - додаткові витрати, грн;

$P_{\text{П}}$ - інші витрати, грн.

Витрати на оформлення документів складаються з держмита за видачу реєстраційних номерів транспортного засобу, видачу свідоцтва про реєстрацію ТЗ і щорічного транспортного податку, грн. Оскільки вони однакові для всіх варіантів, з розрахунку їх виключаємо.

Витрати на ПММ і робочі рідини складаються з таких основних елементів, грн.

$$P_{\text{ГСМ}} = P_{\text{ТОПЛ}} + P_{\text{СМ}} + P_{\text{ПЛ}}, \quad (4.15)$$

де  $P_{\text{ТОПЛ}}$  - витрати на паливо (усі використовують дизельне паливо), грн;

$P_{\text{СМ}}$ - витрати на мастильні матеріали (трансмісійні оливи), грн;

$P_{\text{ПЛ}}$  - витрати на пластичні мастила, грн.

Витрати на паливо, грн.

$$P_{\text{ТОПЛ}} = C_{\text{ТОПЛ}} \cdot (S_{\text{Л}} + S_{\text{Трраб}} + S_{\text{зим}} + S_{\text{Г}}), \quad (4.16)$$

де  $C_{\text{ТОПЛ}}$  - вартість 1 літра дизельного палива, приймаємо  $C_{\text{ТОПЛ}} = 60$  грн;

$S_{\text{Л}}$  - лінійна витрата палива, л;

$S_{\text{Трраб}}$  - витрата палива для виконання транспортної роботи, л;

$S_{\text{зим}}$  - надбавка в зимовий час, л;

					<b>ДРМТВА 22.21162.000. ПЗ</b>	<i>Арк.</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

$S_r$  - надбавка на маневрування, л. Визначаємовитрату палива на пробіг, л.

$$S = \frac{H_{л} \cdot L_{об}}{100} \quad (4.17)$$

де  $H_{л}$  - лінійна норма витрати палива, л/100 км;

$L_{об}$  - загальний річний пробіг рухомого складу, км;

$H_{тр.р}$  - норма витрати палива, л/100 тонн·км транспортної роботи;

$$H_{л} = H_s \times (1 + 0,01D).$$

де  $H_{л}$  - лінійна витрата палива, л/100 км;

$H_s$  - базова витрата автомобіля л/100 км.

Визначаємо витрату палива на транспортну роботу, л.

$$S_{траб} = \frac{H_{тр.р} \cdot P}{100}$$

де  $H_{тр.р}$  - норма витрати палива,  $H_{тр.р} = 1,3$  л/100 тонн·км транспортної роботи;  $P$  - річний вантажообіг, тонн·км.

Визначаємо витрату палива з урахуванням підвищення норм у зимовий часу літрах

$$S_{н} = S_{л} \left( 1 + \frac{\Pi_{зп}}{100} \right),$$

Визначаємо витрату палива на внутрішньо гаражні роз'їзди та технічні

					<b>ДРМТВА 22.21162.000. ПЗ</b>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

потреби (технічні огляди, регулювальні роботи та ін.), що становить 0,5% від витрати палива за нормами

$$S_r = 0,5S_n / 100.$$

Розраховані значення наведено в таблиці 4.3.

Таблиця 4.3 - Витрати на паливо

Показник	1 варіант	2 варіант	3 варіант
Базова витрата автомобіля л/100 км	20,4	20,4	20,4
Лінійна витрата палива, л/100 км	22,44	22,44	22,44
Річний пробіг, км.	54900	33550	47275
Річна витрата палива, л.	12320	7529	10609
Витрата палива на транспортну роботу, л	1620	802	1412
Надбавка в зимовий час, л	924	565	796
Надбавка на маневрування, л	616	376	530
Загальна витрата палива 1 ТЗ, л	15479	9272	13347
Витрати на паливо, грн.	928754	556306	800806

Визначаємо потребу в трансмісійному та спеціальному мастилі, л

$$R_{TM} = \frac{H_{мд} \cdot S_{сп}}{100}$$

Визначаємо витрати на трансмісійне і спеціальне мастило, грн.

$$P_{TM} = R_{TM} \cdot Ц_{TM} \quad (4.18)$$

Визначаємо потребу в консистентному мастилі, кг

					<b>ДРМТВА 22.21162.000. ПЗ</b>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$R_{\text{КСМ}} = H_{\text{КСМ}} \cdot S_{\text{ПШ}} / 100,$$

де  $H_{\text{КСМ}}$  - норма витрати консистентного мастила, кг/100 л витрати палива.

Визначаємо витрати на консистентне мастило, грн.

$$Z_{\text{КСМ}} = R_{\text{КСМ}} \cdot C_{\text{КСМ}}. \quad (4.19)$$

де  $C_{\text{КСМ}}$  - ціна за один кг консистентного мастила, грн.

Розраховані витрати на мастильні матеріали наведено в таблиці 4.4.

Таблиця 4.4 - Витрати на мастильні матеріали

Показник	1 варіант	2 варіант	3 варіант
Норма витрати трансмісійної оливи, л/100 л	0,5	0,5	0,5
Вартість трансмісійної оливи, грн/літр	500	500	500
Потреба в трансмісійному маслі, л.	62	38	53
Витрати на трансмісійну оливу, грн.	30799	18822	26521
Норма витрати консистентного мастила, кг/100 л	0,2	0,2	0,2
Потреба в консистентному мастилі, л.	24,6	15,1	21,2
Вартість консистентного мастила, грн/кг	450,0	450,0	450,0
Витрати на консистентне мастило, грн.	11088	6776	9548
Разом витрати на мастильні матеріали	41887	25597	36069

До додаткових витрат належать витрати на всілякі непередбачені обставини - аварії, нещасні випадки тощо. Прийmemo норму витрат на

					<b>ДРМТВА 22.21162.000. ПЗ</b>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



Таким чином, можна зробити аргументований висновок про те, що запропонована конструкція економічно обґрунтована і вигідна порівняно зі звичайним напівпричепом.

Розрахуємо термін, за який окупиться запропонована конструкція, років

$$T = \frac{C_{пр}}{У} = \frac{420000}{37811107}$$

					ДРМТВА 22.21162.000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## ВИСНОВОК

На підставі аналізу наявних конструкцій і класифікації самоскидних пристроїв розвантаження запропоновано нову конструктивно-технологічну схему розвантаження кузова транспортного засобу, що дає змогу підвищити продуктивність і знизити час циклу при перевезенні матеріалів, які здатні злежуватися і злипатися.

У цьому проєкті проведено аналіз наявних систем гідрообладнання самоскидних установок та їхніх деталей, що застосовуються на напівпричепках із заднім розвантаженням. Крім того, запропоновано систему гідрообладнання, що дає змогу збільшити кут підйому платформи з  $45^{\circ}$  до  $50^{\circ}$ , що дає змогу ефективніше звільняти платформу від вантажу.

					ДРМТВА 22.21162.000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		